

WINNING VAN AARDWARMTE



imbema denso



Word ook aardwarmtegebruiker en haal 75% van uw warmte voordelig uit de bodem. Tot 75% minder CO₂-uitstoot ten opzichte van conventionele oliegestookte verwarming. Verdien uw investering terug in minder dan 7 jaar.

Wat is aardwarmte?

Aardwarmte is energie in de vorm van warmte opgeslagen onder de vaste aardkorst. De officiële benaming is Geothermie, dat is afgeleid van de Griekse woorden 'Geos' (aarde) en 'Thermos' (warmte).



Bruikbare temperaturen

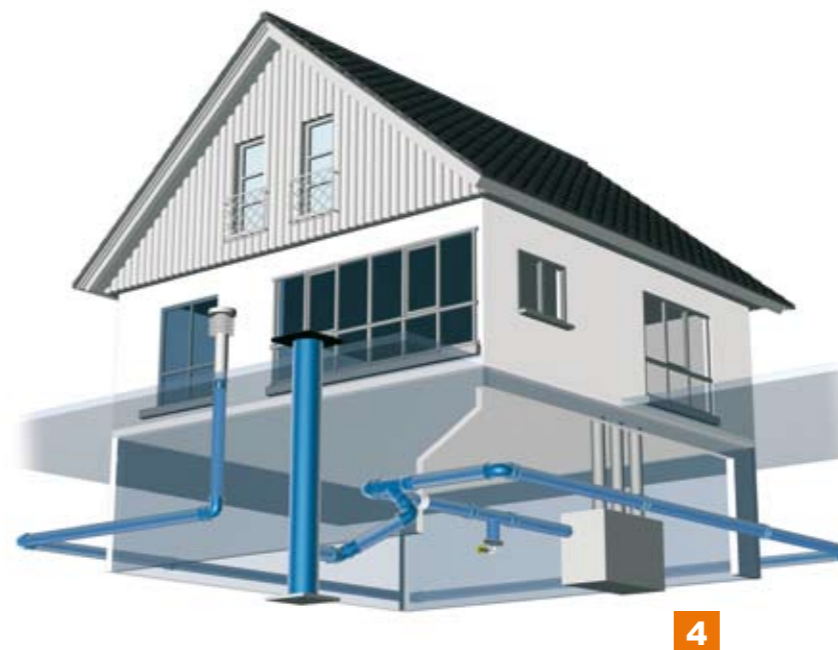
Vanaf een diepte van ca. 1,2 meter is de bodem in onze regio het hele jaar vorstvrij. Op een diepte van 10 meter ligt de temperatuur constant op ca. 10°C en deze stijgt per 100 meter diepte gemiddeld 3°C.

Hoe dieper men in het binnenste van de aarde doordringt, hoe warmer het wordt. In Centraal Europa neemt de temperatuur per 100 meter diepte met ca. 3°C toe. Men gaat ervan uit dat in het binnenste van de wereldbol een temperatuur heerst van 5000 à 6000 °C. Deze in de aarde opgeslagen energie in de vorm van warmte is naar onze maatstaven onuitputtelijk.

Met de huidige ontwikkelde technologieën is het praktisch overal mogelijk deze milieu- en klimaatvriendelijke energiebron te benutten en het energieaanbod van moeder aarde in bruikbare warmte om te zetten. Uit het inwendige van onze planeet stijgt een permanente stroom van energie naar de oppervlakte, die uiteindelijk verloren gaat in de ruimte. De aarde straalt vier keer zoveel energie uit als de mens gebruikt.

Gebruik ook energiebronnen

- die dag en nacht en bij elke weersomstandigheid zonder kosten ter beschikking zijn.
- die duurzaam vanuit het binnenste van de aarde en door zonbestraling vernieuwd worden.
- die met 1000 maal beproefde techniek benut kunnen worden.

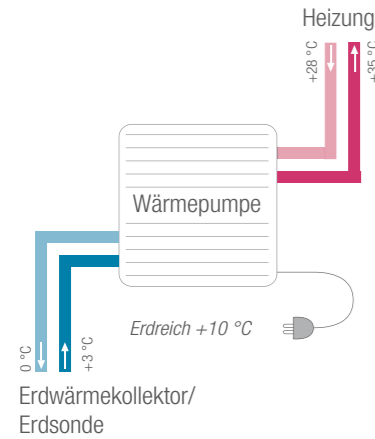


Winning van warmte met

- 1** RAUGEO energiekolommen
- 2** RAUGEO aardwarmtesondes
- 3** RAUGEO aardwarmtecollectoren
- 4** lucht-aardwarmtewisselaars van AWADUKT Thermo



Het winnen van aardwarmte met REHAU systemen is milieuvriendelijk en economisch.



Werkingsprincipe van een warmtepomp

Voor het gebruik van warmte uit de bodem worden in de regel warmtepompen ingezet, die in principe werken als een koelkast. Aan de inhoud wordt warmte onttrokken en door middel van koelribben afgegeven aan de omgeving. Op deze wijze wordt warmte aan de ondergrond onttrokken door een gesloten kringloopproces.

Deze warmtewinning wordt bereikt door:

- verticaal in de bodem aangebrachte aardwarmtesondes tot een diepte van 70 -150 meter.
- horizontaal geplaatste aardwarmtecollectoren op een diepte van ca 1,5 meter.
- in de heipalen geïntegreerde aardwarmtecollectorleidingen (zgn. energiekolommen).

De in de leidingen circulerende vloeistof dient daarbij als warmteopslagmedium. Door middel van een warmtepomp wordt de zo gewonnen aardwarmte verhoogd tot de voor de verwarming noodzakelijke temperatuur en in de warmtekringloop van bijv. uw vloerverwarming of betonnen kanalen van wanden of vloeren gevoed.

Een bijkomend voordeel ten opzichte van een klassieke verwarmingsketel is dat warmtepompen vrijwel onderhoudsvrij zijn.

Aardwarmte kan voor verschillende toepassingen worden ingezet. Verwarmen en koelen van woningen, fabriekshallen en kantoren tot het sneeuw- en ijsvrij houden van parkeerplaatsen, bruggen of perrons. Feitelijk zijn er weinig beperkingen voor de toepassingen van aardwarmte. Door deze manier van milieuvriendelijke en veilige winning van warmte reduceert u zowel de kosten als de uitstoot van CO₂.



Gebruik van de gewonnen aardwarmte voor bijv. vloerverwarming



AARDWARMTESONDES



Aardwarmtesondes worden in de regel tot een diepte van 150 meter aangebracht, om de constante temperatuur van de aarde te benutten.

RAUGEO sonde PE-Xa, gegarandeerde levenslange energie.

Om een maximale betrouwbaarheid te garanderen, zowel bij het aanbrengen in het boorgat als ook bij langdurig gebruik, wordt de RAUGEO sonde PE-Xa toegepast met een unieke garantie van 10 jaar. Het bijzondere van deze dubbele U-vormige sonde is, dat deze als enige op de markt zonder lasverbinding is gemaakt.

De aanvoer- en retourleiding van de RAUGEO sonde PE-Xa bestaat uit een doorgaande leiding, die aan de voet volgens een speciaal procédé gebogen is en ter bescherming in glasvezel gewapend polyester is ingegoten. Het gevaar van een lekkende lasverbinding is hiermee geheel uitgesloten - de hoogste betrouwbaarheid in het diepste punt van de sonde is gegarandeerd. Bovendien biedt het materiaal van de leiding door de bijzondere eigenschappen weerstand tegen krassen en puntbelastingen.

RAUGEO sonde PE 100

De oorspronkelijke variant uit PE. Door de kleine diameter zijn er voor het plaatsen kleine boorgaten nodig, waardoor op boorkosten bespaard kan worden. De voet van de sonde is gelast en afgeperst om de kwaliteit van de lasverbinding te zeker te stellen.



Inbouw van RAUGEO aardwarmtesonde

Voor de RAUGEO systemen t.b.v. aardwarmtewinning worden de materialen PE en PE-Xa gebruikt.

Materiaal PE 100

Polyethyleen van de nieuwste generatie met bijzondere goede mechanische eigenschappen, die tegenwoordig ook voor gas- en waterleidingen gebruikt worden.

Materiaal PE-Xa

Polyethyleen, waarbij tijdens het fabricageproces een vernetting van de macromoleculen plaatsvindt. De moleculaire structuur wordt daardoor beduidend verbeterd. PE-Xa leidingen zijn zeer goed bestand tegen uitwendige beschadigingen en bieden daardoor een hoge mate van betrouwbaarheid.



RAUGEO sonde PE-Xa



Let op bij puntbelasting!

Leidingen uit onvertakt polyethyleen (PE 100) moeten in een zandbed geplaatst worden; daarmee wordt vermeden dat stenen die op de buis drukken op den duur kunnen leiden tot breuk. Leidingen uit vertakt polyethyleen (PE-Xa) zijn ongevoelig voor zulke belastingen en kunnen direct in de bodem, zonder een zandbed, geplaatst worden.

AARDWARMTECOLLECTOREN



Als u over een ruim oppervlak beschikt naast het te verwarmen gebouw zijn aardwarmtecollectoren het ideale alternatief voor aardwarmtesondes. Ze zijn efficiënt en op eenvoudige wijze, zonder tussenkomst van een boorfirma, te leggen.

RAUGEO collect PE-Xa

Net als de RAUGEO sonde PE-Xa, is ook deze aardwarmtecollector gemaakt van vertakt polyethyleen. Omdat deze buis een goede weerstand biedt tegen beschadigingen en puntbelastingen, kan het uitgegraven materiaal weer worden hergebruikt. Hiermee wordt bespaard op de aanlegkosten. Vanwege de betere warmtegeleiding van grond ten opzichte van zand is het systeem efficiënter en zijn de bedrijfskosten lager.

RAUGEO collect PE-Xa plus

Dit leidingmateriaal beschikt over dezelfde eigenschappen als RAUGEO PE-Xa, maar heeft een extra zuurstofdichte laag. Deze wordt ingezet als het aardwarmte-systeem en de verwarming hydraulisch niet gescheiden zijn. De zuurstofdichte laag voorkomt corrosie in het systeem.

RAUGEO collect PE 100

Deze leiding is als alternatief voor PE-Xa buis geschikt, indien er een ideale bodem voorhanden is zonder steenachtige materialen. Als dit niet het geval is, dient een zandbed gebruikt te worden om het leidingsysteem te beschermen tegen puntbelastingen.



Plaatsing van RAUGEO aardwarmtecollectoren



RAUGEO collect PE-Xa

Warmtegeleiding van de grond

Hoe beter de warmtegeleiding van de grond, des te meer warmte daaraan onttrokken kan worden. Hierdoor stijgt het rendement van de warmtepomp en het stroomverbruik daalt.

Zand heeft een slechte warmtegeleiding, kleibodems die vocht bevatten hebben een beduidend betere. RAUGEO collect PE-Xa kan direct in goed geleidende grond gelegd worden.



ENERGIEKOLOMMEN



Bij woningen of gebouwen worden bij een slecht dragende ondergrond funderingspalen gebruikt. In deze palen kunnen leidingen voor het benutten van aardwarmte worden geïntegreerd, dan is er sprake van energiekolommen. Met deze energie kan naar keuze verwarmd of gekoeld worden.

Energiekolommen met RAUGEO collect PE-Xa

De aardwarmtecollectorbuis RAUGEO collect PE-Xa is ook uitstekend geschikt voor de integratie in funderingspalen. Voor het inbouwen zijn naast de hoge weerstand van de buis, in het bijzonder kleine bochtstralen van groot voordeel, waardoor langdurige veilige energiewinning mogelijk wordt. Vanwege het feit dat funderingspalen nodig zijn, en die kosten toch gemaakt moeten worden, zijn de meerkosten voor het extra aanbrengen van het collectorsysteem gering te noemen.

Ook de collectorbuis RAUGEO collect PE-Xa plus is ideaal voor het gebruik als energiekolommen. De in de leiding aanwezige zuurstofdichte laag verhindert de corrosie van de in het systeem aanwezige metalen delen.



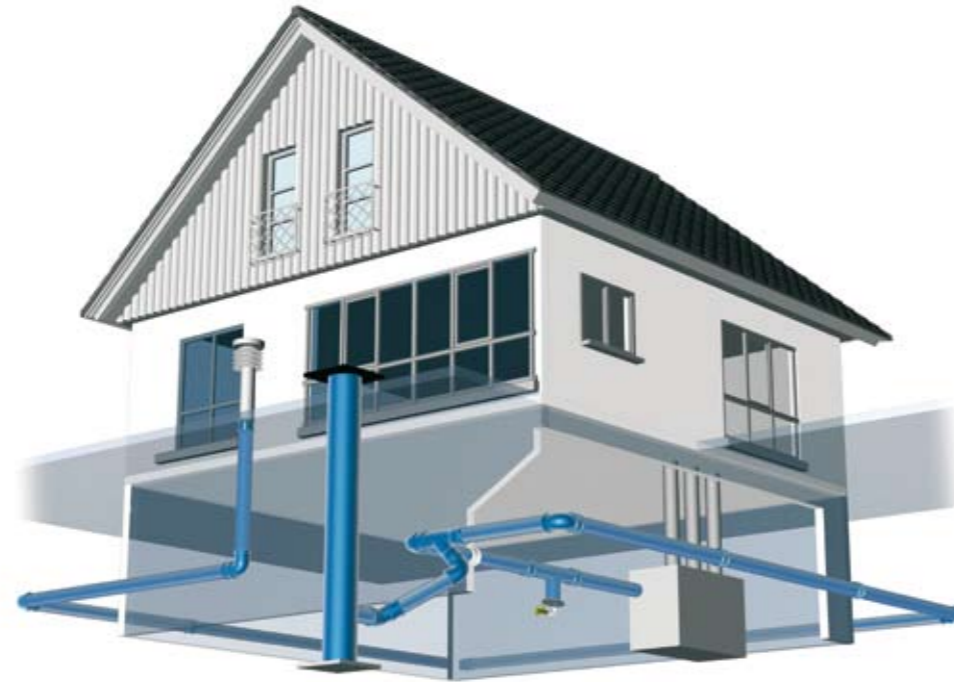
Energiekolom voor het plaatsen

Accessoires

Verdeelstukken, muurdoorvoeringen, verbindingstechniek en nog veel meer: REHAU levert u alle mogelijke onderdelen die op elkaar zijn afgestemd, uit een hand.



RAUGEO collect PE-Xa plus



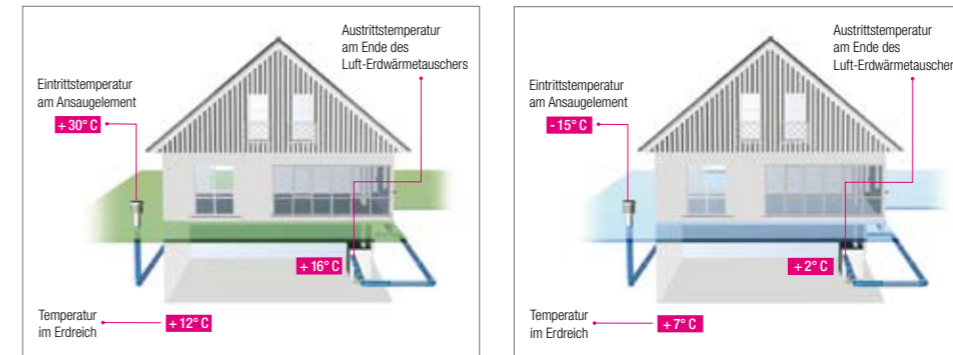
De lucht-aardwarmtewisselaar AWADUKT Thermo levert een belangrijke bijdrage bij vernieuwingen van nieuwe concepten voor gebouwen.

De opslagcapaciteit van de aardbodem voor energie wordt benut om de luchtbeheersing nog effectiever vorm te geven.

REHAU heeft de eerste antimicrobiële lucht-bodemwarmtewisselaar ontwikkeld. Hiermee kunnen eigenaars van energiezuinige woningen niet alleen op kosten besparen, maar ook de luchtkwaliteit in hun woning aanzienlijk verbeteren.

De lucht-aardwarmtewisselaar is zowel voor eengezinswoningen als voor grotere gebouwen, zoals scholen, ziekenhuizen en kantoren geschikt.

AWADUKT THERMO



Werking van lucht-aardwarmtewisselaar

De in de bodem ingegraven lucht-aardwarmtewisselaar bevindt zich vóór het luchtcirculatiesysteem. Het principe is dat een nagenoeg constante bodemtemperatuur van ca. 10 °C in de winter voor verwarming en in de zomer voor de koeling van het interieur zorgt.

Behaaglijk en comfortabel

In combinatie met de luchtbehandeling zorgt de lucht-aardwarmtewisselaar AWADUKT Thermo voor aangename warmte in de winter en voor koelte in de zomer. Geen geluids-overlast door openstaande ramen, maar toch verse lucht in huis.

Hygiënisch en antimicrobieel

De aangezogen lucht wordt door een luchtfilter gereinigd. Een antimicrobiële binnenlaag in de buis verhindert de groei van bacteriën aan de binnenzijde van de leiding. Hierdoor is de verse lucht altijd hygiënisch en zuiver. Groei van schimmels en schade door vocht in gebouwen worden vermeden.

Effectief, efficiënt en veilig

Een zeer goede warmte-uitwisseling tussen de bodem en de aangezogen lucht door een leidingsysteem met een massieve wand van erg goed warmtegeleitend polypropyleen. Op basis van deze effectieve aardwarmtewinning wordt in de winter op stookkosten bespaard. In de zomer wordt warme buitenlucht in de woonruimtes tot aangename temperaturen gekoeld.



Anti-microbiotische binnenlaag

Met een speciale techniek worden onschadelijke zilverdeeltjes in het basispolymeer van de binnenlaag van de buis ingebed. Deze additieven worden ook in medische en huishoudelijke apparaten tegen bacteriegroei toegepast. Door de speciale laag wordt deze groei aanmerkelijk gereduceerd.

Warmtegeleiding van kunststof-buizen

AWADUKT Thermo buizen zijn gemaakt van polypropyleen met een optimaal gedrag i.v.m. warmtegeleiding. Daarmee wordt een goede warmteoverdracht tussen de bodem en de aangezogen lucht gegarandeerd en zodoende een hoog rendement gewaarborgd.





Manfred Reus is als natuurkundige verbonden aan het Beiers centrum voor toegepast energieonderzoek.

Interview Manfred Reus

Is aardwarmte altijd beschikbaar?

Het betreft hier een constante warmtestroom uit het hete binnenste van de aarde, die onafhankelijk is van jaargetijden en klimaatinvloeden. In geothermisch zeer actieve gebieden komt de hete magma bijna tot aan de oppervlakte, daar is de warmtestroom ook beduidend groter.

Hoe kan men aardwarmte opslaan?

De warmte is constant beschikbaar en hoeft daarom niet opgeslagen te worden.

Worden door het gebruik schadelijke stoffen naar de oppervlakte gebracht?

Nee; aardwarmte wordt uit de ondergrond door een gesloten kringloopproces naar boven getransporteerd. Er is geen direct contact tussen de warmtedrager en het gesteente.

Heeft aardwarmte een negatief effect op de plantengroei?

Planten gebruiken slechts enkele meter diepte in de bodem. Zonneschijn en regen bepalen de gesteldheid van deze laag. Op 15 meter diepte is geen invloed meer vast te stellen van de seizoenen, in deze laag is de invloed van aardwarmte aanwezig. De aardwarmtesonde heeft, omdat ze in de diepte gaat, geen invloed op het plantenleven. Boven de horizontaal aangelegde leidingen moet men diepwortelende bomen vermijden. De horizontale aardwarmtecollector, die op 1,2 tot 1,5 meter diepte ligt, heeft invloed; bij een juiste uitvoering echter in relatief geringe mate.

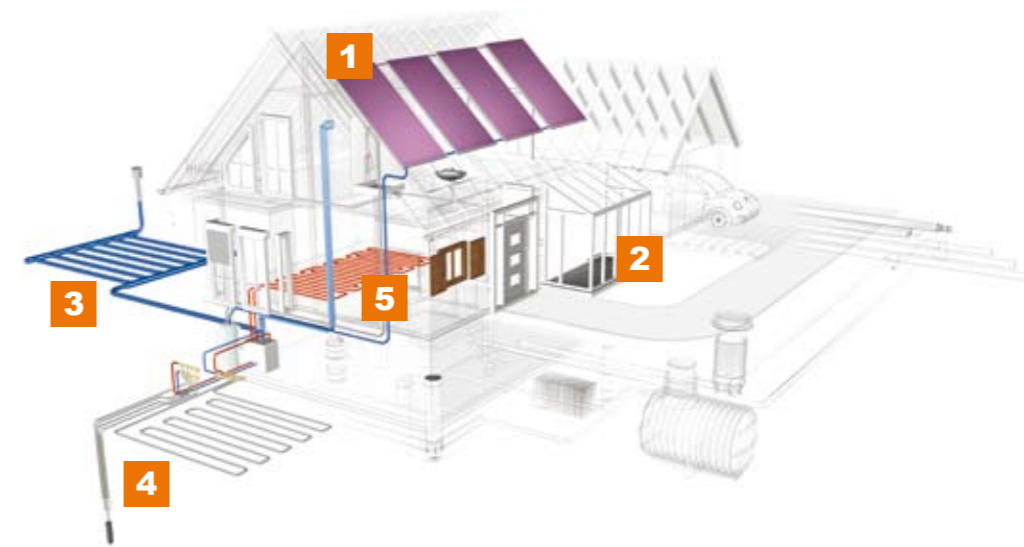
Verwarmen met aardwarmte; waarop komt het aan?

In een goed systeem werken die aparte componenten zinvol samen. De aardwarmtesonde is het belangrijkste deel, hier zijn compromissen aan de kwaliteit niet toelaatbaar. De richtlijn VDI 640 dient gehanteerd te worden.

- correcte plaatsing volgens VDI 4640
- geprefabriceerde en beproefde aardwarmtesonde
- kwalitatief hoogwaardige buismaterialen
- doeltreffende opvulling
- vakkundige uitvoering van de werkzaamheden

Kan geothermie met zonne-energie gecombineerd worden?

Ja dat kan. In het zomerseizoen kan overtollige zonnewarmte met aardwarmtesondes in de ondergrond opgeslagen worden. De bodem wordt sneller geregenereerd en gelijktijdig wordt de temperatuur in de bodem iets hoger. De sondes kunnen bij kleine percelen iets dichter tegen elkaar worden geplaatst. Ook de zonnecollector heeft hier voordeel van. In het zomerseizoen komt de installatie niet tot stilstand. Dat is gunstig voor de levensduur.



1 Zonnecollectoren

Met zonnecollectorsystemen kan zonne-energie gebruikt worden voor productie van warm water en voor verwarming.

2 Gecertificeerde systemen voor woningen

Warmte-isolatie bij uitstek, met het ultrageïsoleerde gecertificeerde systeem REHAU Klima-Design met een dikte van 120 mm en de eerste en enige door de PHI Darmstadt gecertificeerde kunststof huisdeur.

3 Lucht-aardwarmtewisselaar AWADUKT Thermo

De lucht-aardwarmtewisselaar is de ideale toevoeging voor klimaatregeling. Door het gebruik van aardwarmte wordt de aangezogen buitenlucht in de winter verwarmd en in de zomer tot aangename temperaturen gekoeld.

4 RAUGEO aardwarmtesondes en aardwarmtecollectoren

Efficiënt verwarmen en koelen met REHAU aardwarmtesystemen. Gebruikers van deze systemen halen 75% van hun warmte voordelig uit de bodem.

5 REHAU vloerverwarming en koeling

REHAU biedt complete systemen en heeft voor uw toepassingen een doordachte oplossing voor bodem-, wand- en dakoppervlakken, voor verwarmen en koelen, voor natte en droge ruimtes. Ondersteund door aardwarmte zijn de systemen verreweg onafhankelijk van klimatologische omstandigheden en beperken het gebruik van natuurlijke energiebronnen.

Behaaglijke warmte en milde koeling - [REHAU vloerverwarming/-koeling](#)

Combineer de met de RAUGEO systemen gewonnen energie met een vloerverwarming/-koeling uit de productlijn van REHAU. Voor een aangenaam woonklimaat en meer woongenot.

Energie van de zon tanken - [Zonne-energie met REHAU SOLECT](#)

Bespaar aanmerkelijk op energie voor verwarming en heet water en lever een actieve bijdrage aan de beperking van CO₂-uitstoot.

Maximale warmte-isolatie - [Raam- en gevelsysteem van REHAU](#)

Moderne raam- en gevelsystemen zijn de sleutel voor lage verwarmingskosten bij een hoog comfort. Hetzij een woning met een laag verbruik of een energieneutrale woning met REHAU systemen krijgt u de goede oplossing. Bespaar energie en draag bij om het klimaat te beschermen.

Sla munt uit regen - [Regenwater voorziening met RAURAIN](#)

Voor het sproeien van de tuin, schoonmaken of wassen moet geen drinkwater verspeeld worden. Met RAURAIN, het systeem van REHAU voor tuinbesproeiing en voor gebruik van regenwater in uw woning scheidt u uw eigen bron.



Imbema Denso B.V.
Nijverheidsweg 5-7
Postbus 160
NL-2000 AD Haarlem
Tel.: +31 (0)23-517 24 24
Fax: +31 (0)23-531 74 33
K.v.K.nr.: 34037222
E-mail: info@imbemadenso.nl
www.imbemadenso.nl

Een onderneming van de Imbema Groep.



Nr. 250.300/08.08